

JP-51-089102-A

Published: Aug. 4, 1976

Filed: Feb. 3, 1975

Title: ROTARY ELECTRIC MACHINE

Inventor: Yuji Akiyama,
c/o Tsurumi Kojo, Tokyo Shibaura Denki Co, Ltd.,
2-4 Suehiro-cho, Tsurumi-ku, Yokohama-city

Applicant: Tokyo Shibaura Denki Co, Ltd.,
72 Horikawa-cho, Saiwai-ku, Kawasaki-city

An rotary electric machine has a stator core which is a stack of annular shaped iron plates. A plurality of notches are formed aside from a coil-inserting slot in a yoke portion of each of the iron plates in a radial direction.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



(2000円)

特 許 願 (Q /) 記号なし

昭和 50. 2. 3 日

特許庁長官殿

1. 発明の名称

回転電機

2. 発明者

神奈川県横浜市港北区新横浜2-4
東京芝浦電気株式会社鶴見工場内

秋 山 勇 治

(ほか 2 名)

3. 特許出願人

(307)

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
東京芝浦電気株式会社

代表者 玉 置 敬 三

4. 代理人

〒100
東京都千代田区千代田1-1-6
東京芝浦電気株式会社東京事務所内
電話 501-5411 (大代表)

(6628)

弁理士 富 岡

(ほか 1 名)



50 013346

明 細 書

1. 発明の名称

回転電機

2. 特許請求の範囲

コイル挿入用スロットとは別に複数個の放射状切り込みをヨーク部に設けた環状鉄板を積層して成る鉄心を備えた回転電機。

3. 発明の詳細な説明

本発明は磁気音低減をはかった鉄心を備えた回転電機に関する。

誘導電動機のようにギャップ寸法のせまい回転電機ではギャップ高調波のうち低次の力波により、固定子鉄心が多角形変形し磁気音を生ずることが知られている。このギャップ調波は固定子および回転子のスロットの存在に起因するものであるが、いかなるスロットコンビネーションにおいてもこの種の低次力波を省略することはできない。

一般にこの種の磁気音を低減する目的で多数スロットをさけるとか、回転子をななめスロット(スキュー)化している。しかし、ななめスロットを行うことは製造コストを高め、好ましくない。

① 日本国特許庁

公開特許公報

① 特開昭 51-89102

③ 公開日 昭51.(1976) 8. 4

② 特願昭 50-13346

② 出願日 昭50.(1975) 2. 3

審査請求 未請求 (全3頁)

庁内整理番号

7319 51

⑤ 日本分類

55 A02

⑤ Int. Cl²

H02K 1/106

のみならず磁気音を低減する効果は認められるものの省略とすることはできない。

誘導電動機等回転電機の磁気音は加振源と共振物体の組合せにより生ずるが、ここで加振源とは固定子鉄心の多角形振動であり、共振物体とは固定子鉄心そのものである。

一般に磁気音の対象範囲は800~8,000Hzとされているが、この中でも1,000Hz近辺の音が一番多くかつ耳の感度もこの近辺が最高である。さらに固定子鉄心の共振周波数もこの近辺の値である。このような状態でスロットコンビネーションにもとづく低次力波の振動数と共振しないような固定子鉄心とすることはむずかしい。

ここで一般に認められている固定子鉄心の多角形振動共振周波数 f_m は下式で与えられる。

$$f_m = \frac{M(M-1)}{2\pi \sqrt{M+1}} \sqrt{\frac{E I^2}{8 A R_m^3}} \cdot \frac{1}{\sqrt{K}} = 24,000 \times \frac{b}{R_m} \cdot \frac{1}{\sqrt{K}} \quad (Hz)$$

M: 多角形力の次数

I: 断面2次モーメント $= \frac{1}{12} b^3$ (cm⁴)

A: 断面積 $= b \times 1 \cdots$ 鉄心積厚1mmにつき

- E : ヤング率 $= 2.1 \times 10^6$ (Kg/cm^2)
 ρ : 密 $\rho = 7.5 \times 10^{-3}$ (Kg/cm^3)
 a : 重力の加速度 $= 980$ (cm/sec^2)
 R_m : 平均半径 $= (R_1 + R_2)/2$ (cm)
 R_1 : 鉄心外径 / 2 (cm)
 R_2 : ギヤツプ半径 $R + t$ (cm)
 K : 歯とヨークの重量 / ヨークの重量
 h : 固定子鉄心ヨーク部厚さ $= R_1 - R_2$ (cm)
 $x = M(M^2 - 1) / \sqrt{M^4 - 1} = 1 + R_2 t / (2 R_m h)$
 t : 歯の高さ (cm)

M	2	3	4	5	6
x	2.68	7.59	14.6	23.5	34.5

よつて共振周波数または固有振動数を設計時にあらかじめ知ることができるので、それを1,000 Hzから大幅に過ぎることにより磁気音対策となしうる。例えば、2極機のようにヨーク部を極端に厚くする方法があるが、4極以上の機種に対しては非経済的であり一般には採用されない。このダンピングをきかせ共振性を弱める方法

つまり固定子鉄心は構造的には一体の塊状構造であるが、剛性的にはセグメントコアと同程度にしているから、製造上は塊状鉄心と同様不利となる条件は何もなく、且共振特性面ではセグメントコアと同等の特性を得ることができる。

実際には鉄心積みを行う場合には第2図のように切り込み部が重ならないよう交互に積み重ねることにより磁気特性をそこなうことなく強固な構造となしうる。なお、この状態で多角形振動を行うと鉄板間に大きな摩擦を生じ、ダンピング特性の良い系となるので共振性を示さなくなる。この他多角形振動ではないが、セグメントコアの場合歯(ティース)の振動がヨークに伝達されセグメント自体が共振系となることがある。この種の共振現象に対してはセグメントの分割個数を変えることにより共振点をはずし対処できる。さらにセグメントコアの特長として、スロット打抜き程度の劣る場合でもスロット面の凹凸を鉄心積みのさいに調整することにより容易に滑らかにすることができる。同様のことが本発明の方法によつて

特開昭51-89102 (2)

も考えられる。例えば、大容量機の場合のように扇形鉄心(セグメントコア)を積みかさねる場合は見出しの鉄心剛性を極端に低下させ、かつ鉄板相互の摩擦損が大きいので多角形変形共振を生ぜず、磁気音低減には有効な手段であるが、生産性はきわめて悪い。

以上鉄心のヨーク厚を極端に厚くする方法とセグメントコアを使用するいずれの方法も小~中容量機の製造にはきわめて不経済な方法であり採用されていない。

本発明は上記事情に鑑み、経済的に磁気音を減少した回転電機を提供することを目的とする。

以下本発明の一実施例について図面を参照して説明する。

本発明では第1図に示すように固定子鉄心を構成するスロット間付環状鉄板間のヨーク部に放射状切り込み部を入れ、鉄心の剛性を極端に下げた構造の鉄心を例えば第2図に示すように切込み箇所が一致しないよう積み重ねて構成したものである。

も期待できる。

それは第1図の連結部部を歪形させることにより可能となる。なお、歯部を有する鉄板は連結部部により互に結合されているが、この部分の剛性は鉄心積み作業により変形しうる程度に選定されている。

尚、^{サ2図に示す}実施例の切り込みは端面鉄板の切り込みであり、点線部は内部に配置された鉄板の切り込み想像線である。また、図は切り込み部の位置を示す。実際には図示のようにハーフラップ積みとしなくともフルラップないしフルラップとすることもでき、場合によつてはランダムに積むこともできる。また鉄板も1板ずつ交互に重ねることなく複数板ずつ積み重ねることもできる。

第3図は本発明の歪形例であり、切り込み数および切り込み位置を変えたものである。図中、A・B・Cは連結部を外側に設けたもの、A'・B'・C'は内周に設けたものである。この他ヨークの中間部に連結部を設ける方法も考えられる。

このようにして、本発明を用いることによりセ

特開昭51-89102 (3)

グメントコアとすることなく振動系としてはセグメントコアと同様な特性を持たせうるので、製造コストを高めることなく固定子鉄心の共振現象に起因する磁気音を低減でき、さらに鉄心組み工程においてスロット内面の凹凸を少なくできるというきわめて理想的な方法である。

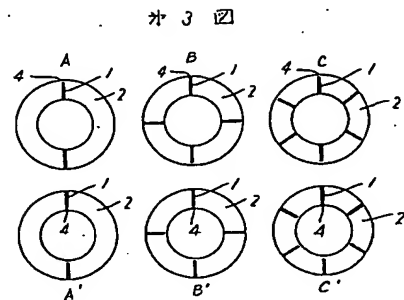
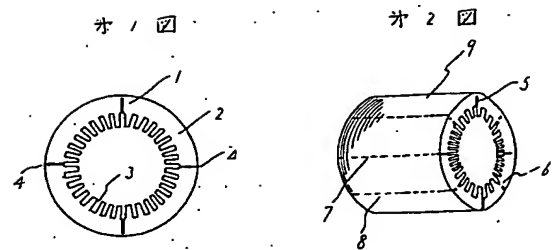
また本発明は単に図面に示す実施例に限定されることなく、切り込み数、切り込み位置、切り込み形状および寸法、は任意に選定でき、かつその組み方においても特に限定されることはない。さらにこの原理はすべての回転電機に適用でき、また固定子鉄心のみならず回転子鉄心にも適用できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の回転電機の一実施例の固定子鉄板の平面図、第2図はこれを積み重ね固定子鉄心組立てとした場合の斜視図、第3図A、B、C、A'、B'、C'はそれぞれ鉄板の変形例を示す。

(1)-----切込み、(2)-----環状鉄板、(3)-----スロット。

代理人 弁理士 富岡 章ほか1名



5. 添付書類の目録

- | | |
|----------|-----|
| (1) 委任状 | 1 通 |
| (2) 明細書 | 1 通 |
| (3) 図面 | 1 通 |
| (4) 願書副本 | 1 通 |

6. 前記以外の発明者、特許出願人または代理人

(1) 発明者

ササキケンヂ
神奈川県横浜市鶴見区末広町2の4
東京芝浦電気株式会社鶴見工場内

サ 佐 田 文 雄

同 所 スミ 谷 英 夫

(2) 代理人

東京都千代田区千代田1-1-6
東京芝浦電気株式会社東京事務所内

(7317) 弁理士 則 近 憲 佑

THIS PAGE BLANK (USPTO)